

特開平8-306853

(13)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51)Int.Cl.	国別記号	内訳	(F)	技術表示住所
H01L 23/50			H01L 23/50	S
21/60	311		21/60	C
23/12			23/28	A
23/28			23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全20頁)

(21)出願番号	特願平7-110380	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(22)出願日	平成7年(1995)5月9日	(72)発明者	林田 勝大 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番 地 富士通株式会社内
		(73)発明者	佐藤 光幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番 地 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 伊東 忠彦

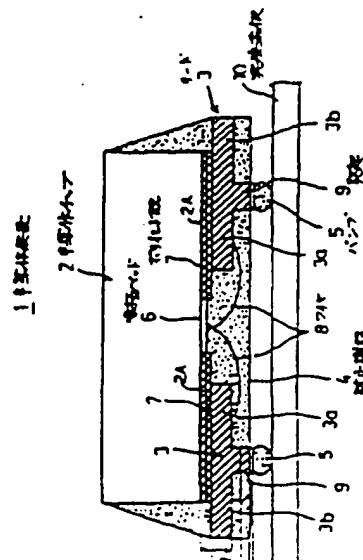
最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体装置及びその製造方法及びリードフレームの製造方法

## (57)【要約】

【目的】本発明は半導体チップ及びリードを樹脂封止した構成を有した半導体装置及びその製造方法及び当該半導体装置に用いるリードフレームの製造方法に関するもので、半導体チップの信頼性を維持しつつ外部電極端子の実体化、製品コストの低減及び生産効率の向上を図ることを目的とする。

【構成】第1のピッチで電極パッド6が形成された半導体チップ2と、電極パッド6とワイヤ8を介して電気的に接続されるリード3と、半導体チップ2を封止する封止樹脂4とを具備する半導体装置において、前記リード3に外部接続端子となる突起9を上記第1のピッチと異なる第2のピッチで形成すると共に、前記封止樹脂4が電極パッド6とリード3との間に引き回されたワイヤ8を封止し、かつ前記突起9を露出させよう配置したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第1のピッチにて形成された電極パッドが形成された半導体チップと、

前記電極パッドと配線を介して電気的に接続されるリードと、

前記半導体チップを封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、

前記リードに外部接続端子となる突起を、上記第1のピッ

チと異なる第2のピッチで形成すると共に、  
前記封止樹脂が前記電極パッドと前記リードとの間に引

き回された配線を封止し、かつ前記突起を高出させるよ

う配線されることを特徴とする半導体装置。

10 【請求項 2】 第1のピッチにて形成された電極パッドが形成された半導体チップと、

前記電極パッドと配線を介して電気的に接続されるリードと、

前記半導体チップを封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、

前記リードに外部接続端子となる突起を上記第1のピッ

チと異なる第2のピッチで形成すると共に、

前記半導体チップに形成された前記電極パッドの配線面を基準とし、前記配線面における前記封止樹脂の厚さが、前記配線面から前記突起までの高さ寸法以下で、かつ前記配線面から前記配線までの高さ寸法以上となるよう構成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 請求項1または2記載の半導体装置にお

いて、  
前記半導体チップと前記リードとをポリイミド膜を接着として接合したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体装置において、  
前記突起を前記リードと一体的に形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置において、  
前記配線としてワイヤを用いたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】 請求項1乃至5のいずれかに記載の半導体装置において、  
前記突起にパンプを形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】 外部接続端子となる部位に突起が形成されてなるリードを形成するリード形成工程と、

前記リード成形は半導体チップの少なくとも一方にポリイミド膜を配設し、前記ポリイミド膜を介在させて前記リードと前記半導体チップを所定圧力で押しつかすこと

により加熱することにより、前記ポリイミド膜をはなして前記リードの端部にエッジはゲートを形成する程

ードとを配線を引き回し接続することにより、前記電極パッドと前記リードとを電気的に接続する接続工程と、前記配線及び前記半導体チップの所定範囲成いは全範囲を封止すると共に、前記突起の少なくとも端面を高出するよう封止樹脂を配設する封止樹脂配設工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 請求項7記載の半導体装置の製造方法において、

前記接続工程でポリイミド膜により前記リードと前記半導体チップを接続する際、前記ポリイミド膜として両面に熱可塑性を有する複数層を配設したものを用いたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 請求項7または8記載の半導体装置の製造方法において、

前記接続工程で、前記電極パッドと前記リードとをダイレクトリードボンディング法により電気的に接続したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 インナーリード部とアウターリード部とを有した複数のリードが形成されたリードフレームにおいて、

前記アウターリード部のリードピッチに対して前記インナーリード部のリードピッチを小さく設定すると共に、前記アウターリード部に一体的に突起を形成したことを特徴とするリードフレーム。

【請求項 11】 請求項10記載のリードフレームにおいて、

前記アウターリード部のリードピッチ ( $P_{...}$ ) と前記突起の形成位置における前記リードの厚さ ( $W$ ) とが略等しく ( $P_{...} = W$ )、かつ前記インナーリード部のリードピッチ ( $P_{...}$ ) が前記アウターリード部のリードピッチ ( $P_{...}$ ) の約半分のピッチ ( $P_{...} = P_{...} / 2$ ) であることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 12】 請求項10または11記載のリードフレームの製造方法において、

基材に前記突起の形成位置にマスクを配設した上で、前記基材に対してハーフエッティングを行う第1のエッティング工程と、

前記第1のエッティング工程の終了後、前記リード形成位置にマスクを配設した上で、前記基材に対してエッティングを行いリードを形成する第2のエッティング工程とを具備することを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項 13】 請求項10または11記載のリードフレームの製造方法において、

重ね合わせることにより前記突起の所定高さ寸法となるよう基材が選定された第1の基材と第2の基材を用意し、

前記第1の基材に、干電極した際に前記リードの形状となるエッジはゲートを形成する。

成するよう突起パターンを形成する突起パターン形成工程と。

前記リードパターンが形成された前記第1の基材と、前記突起パターンが形成された前記第2の基材を重ね合わせ、前記突起の形成位置において前記リードパターンと前記突起パターンが接觸されるよう前記第1の基材と前記第2の基材とを接合する接合工程と。

前記第1の基材及び第2の基材の不要部分を除去する除去工程とを具備することを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項1-4】 試求項1-0または1-1記載のリードフレームの製造方法において。

基材に、平面説した際に前記リードの形状となるようリードパターンを形成するリードパターン形成工程と。

前記リードパターン形成工程は、形成されたリードパターンの所定位置に前記突起を形成する突起形成工程とを具備することを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項1-5】 試求項1-4記載のリードフレームの製造方法において。

前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置にパンプを单数或いは複数枚重ねることにより前記突起を形成したことを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項1-6】 試求項1-4記載のリードフレームの製造方法において。

前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置に導電性部材を配設することにより前記突起を形成したことを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項1-7】 試求項1-4記載のリードフレームの製造方法において。

前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置を塑性加工することにより前記突起を形成したことを特徴とするリードフレームの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置及びその製造方法及びリードフレームの製造方法に係り、特に半導体チップ及びリードを樹脂封止した構成を有した半導体装置及びその製造方法及び当該半導体装置に用いるリードフレームの製造方法に関する。

【0002】 近年、電子機器のダウンサイジング化に伴い、半導体装置の高密度化及び半導体装置の高密度実装化が図られている。一方で、電子機器の信頼性の向上も図られており、これには半導体装置の信頼性も向上させる必要がある。更に、半導体装置は製品コストの低減も望まれている。

【0003】 よって、上記した要素を満足しうる半導体装置が望まれている。

ラップチップ方式の実装構造が知られており、マルチラップ・モジュール(MCM)において広く用いられている。このMCMで用いるフリップチップ実装は、施脂封止をしていない半導体チップ(ペアチップ)の電極パッドにパンプを形成しておき、このペアチップを基板(マザーボード)に形成された電極部にフェースダウンボンディングすることにより実装する構成とされている。

【0005】 上記のフリップチップ方式の実装構造を用いることにより、高密度に半導体装置をマザーボードに配設することが可能となり、またペアチップに直角形成されたパンプを用いてマザーボードに電気的に接続されるため、電気的特性を向上させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、施脂封止がされていないペアチップは、耐熱性、伝熱的強度、及び耐湿性が弱いという問題点がある。また、ペアチップに形成されている電極パッドに直接パンプが形成され外乱後接端子を形成するため、ペアチップに形成されているマザーボードのレイアウトがそのまま外部接続端子(パンプ)のレイアウトとなってしまう。

【0007】 一般に半導体チップの電極パッドのレイアウトは半導体製造メーカー版に異なっており、従って同一機能を有する半導体装置であっても、ユーザ側で半導体装置の機能(製法メーカー)に対応するようマザーボードの配線パターンを設計する必要がある。このように、従来のペアチップを用いた実装構造では、半導体装置の外部電極端子の標準化がされていないことにより、半導体装置とマザーボードとのマッチング性に欠け、ユーザ側での負担が重くなるという問題点があった。

【0008】 また、これを解決するためにチップ表面にプロセス処理を行い、配線を引き回すことにより標準化を図ることが考えられるが、この構成では配線の引き回しに高难度を有する多くの工程を必要とし、製品コストの上昇及び生産効率の低下を招いてしまうという問題点があった。

【0009】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体チップの信頼性を維持しつつ外部電極端子の標準化・製品コストの低減及び生産効率の向上を図りうる半導体装置及びその製造方法及びリードフレームの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題は下記の各手段を講じることにより解決することができる。試求項1記載の発明では、第1のピッチにて形成された電極パッドが形成された半導体チップと、前記電極パッドと配線を介して電気的に接続されるリードと、前記半導体チップを封止する封止部とを具備する半導体装置において、

5  
された配線を封止し、かつ前記突起を露出させよう配線されることを特徴とするものである。  
〔0011〕また、請求項2記載の発明では、第1のピッチにて形成された電極パッドが形成された半導体チップと、前記電極パッドと配線を介して電気的に接続されるリードと、前記半導体チップを封止する封止樹脂とを具備する半導体装置において、前記リードに外部接続端子となる突起を上記第1のピッチと異なる第2のピッチで形成すると共に、前記半導体チップに形成された前記電極パッドの配線面を基準とし、前記配線面における前記封止樹脂の厚さが、前記配線面から前記突起までの高さ寸法以下で、かつ前記配線面から前記配線までの高さ寸法以上となるよう構成したことを特徴とするものである。

〔0012〕また、請求項3記載の発明では、前記請求項1または2記載の半導体装置において、前記半導体チップと前記リードとをポリイミド膜を接着剤として接合したことを特徴とするものである。

〔0013〕また、請求項4記載の発明では、前記請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体装置において、前記突起を前記リードと一体的に形成したことを特徴とするものである。また、請求項5記載の発明では、前記請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置において、前記配線としてワイヤを用いたことを特徴とするものである。

〔0014〕また、請求項6記載の発明では、前記請求項1乃至5のいずれかに記載の半導体装置において、前記突起にパンプを形成したことを特徴とするものである。また、請求項7記載の発明では、半導体装置の製造方法において、外部接続端子となる部位に突起が形成されてなるリードを形成するリード形成工程と、前記リードないは半導体チップの少なくとも一方にポリイミド膜を配設し、前記ポリイミド膜を介在させて前記リードと前記半導体チップを所定押圧力で押しつかし所定位置に加熱することにより、前記ポリイミド膜を接着剤として前記リードと前記半導体チップとを接合する接合工程と、前記半導体チップに形成されている電極パッドと前記リードとを配線を引き回し接続することにより、前記電極パッドと前記リードとを電気的に接続する接続工程と、前記配線及び前記半導体チップの所定間隔ないに全く封止すると共に、前記突起の少なくとも裏面を露出するよう封止树脂を配設する封止树脂配設工程とを具備することを行なうとするものである。

〔0015〕また、請求項8記載の発明では、前記請求項7記載の半導体装置の製造方法において、前記接合工程でポリイミド膜により前記リードと前記半導体チップを接合するに、前記ポリイミド膜として前記半導体チップを反応したものを用、をことを特徴とする。

10 項7または6に記載の半導体装置の製造方法において、前記接合工程で、前記電極パッドと前記リードとをダイレクトリードボンディング法により電気的に接続したことを特徴とするものである。

〔0017〕また、請求項10記載の発明では、インナーリード部とアウターリード部とを有した複数のリードが形成されたリードフレームにおいて、前記アウターリード部のリードピッチに対して前記インナーリード部のリードピッチを小さく設定すると共に、前記アウターリード部に一體的に突起を形成したことを特徴とするものである。

〔0018〕また、請求項11記載の発明では、前記請求項10記載のリードフレームにおいて、前記アウターリード部のリードピッチ( $P_{...}$ )と前記突起の形成位置における前記リードの厚さ( $W$ )とが略等しく( $P_{...} = W$ )、かつ前記インナーリード部のリードピッチ( $P_{...}$ )が前記アウターリード部のリードピッチ( $P_{...}$ )の約半分のピッチ( $P_{...} = P_{...} / 2$ )であることを特徴とするものである。また、請求項12記載の発明では、前記請求項10または11記載のリードフレームの製造方法において、基材に前記突起の形成位置にマスクを配設した上で、前記基材に対してハーフエッチングを行う第1のエッチング工程と、前記第1のエッチング工程の終了後、前記リード形成位置にマスクを配設した上で、前記基材に対してエッチングを行いリードを形成する第2のエッチング工程とを具備することを特徴とするものである。

〔0019〕また、請求項13記載の発明では、前記請求項10または11記載のリードフレームの製造方法において、蓋を合わせることにより前記突起の所定厚さ寸法となるよう仮厚が選定された第1の基材と第2の基材を用意し、前記第1の基材に、平圧接した後に前記リードの形状となるようリードパターンを形成するリードパターン形成工程と、前記第2の基材に、少なくとも前記突起の形成位置に位置するよう突起パターンを形成する突起パターン形成工程と、前記リードパターンが形成された前記第1の基材と、前記突起パターンが形成された前記第2の基材を蓋をさせ、前記突起の形成位置において前記リードパターンと前記突起パターンが接觸されるよう前記第1の基材と前記第2の基材とを接合する接合工程と、前記第1の基材及び第2の基材の不要部分を除去する除去工程とを具備することを特徴とするものである。

〔0020〕また、請求項14記載の発明では、前記請求項13記載のリードフレームの製造方法において、基材に、平圧接した後に前記リードの先端となるようリードパターンを形成するリードパターン形成工程と、

【0021】また、請求項15記載の発明では、前記請求項14記載のリードフレームの製造方法において、前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置にパンプを単数或いは複数組み重ねることにより前記突起を形成したことを特徴とするものである。

【0022】また、請求項16記載の発明では、前記請求項14記載のリードフレームの製造方法において、前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置に導電性部材を配設することにより前記突起を形成したことを特徴とするものである。

【0023】更に、請求項17記載の発明では、前記請求項14記載のリードフレームの製造方法において、前記突起形成工程は、前記リードパターンの所定位置を塑性加工することにより前記突起を形成したことを特徴とするものである。

【0024】

【作用】上記した各手段は、下記のように作用する。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、半導体チップは封止樹脂により封止されるため、耐熱性、機械的強度及び耐湿性を向上させることができる。また、電極パッドをリード及び配線を用いて引き回すことができるため、リードのレイアウトを電極パッドのレイアウトに拘わらず設定することが可能となり、実装基板とのマッチング性を向上させることができる。また、封止樹脂は引き回された配線を確実に保護するためこれによっても信頼性を向上させることができ、また外部は成膜子は封止樹脂から露出しているため実装基板との電気的接続を確実に行うことができる。

【0025】また、請求項3記載の発明によれば、通常半導体チップとリードとの絶縁材として配設されるポリイミド膜を接着剤として用いてるため、半導体チップとリードの絶縁と復合を一括的に行うことができる。よって、絶縁材と接着剤とを別個に配設する構成には比べて構造の簡単化及び製造の容易化を図ることができる。

【0026】また、請求項4記載の発明によれば、突起をリードと一緒に形成したことにより、突起とリードを別個の材料により構成する場合に比べて構造の簡単化を図ることができる。また、請求項5記載の発明によれば、配線としてワイヤを用いたことにより、前記した電極パッドとリードとの間ににおける配線の引き回しを容易に行うことができる。

【0027】また、請求項6記載の発明によれば、突起にパンプを形成したことにより、突起を直接実装基板に実装する構成に比べて、半導体装置の実装基板への接続を容易に行うことができる。また、請求項7記載の発明によれば、接着工程においてポリイミド膜を所定位置かつ所定位圧力下に密くことにより接合化させ、これによりリードとワイヤー、リードとパンプ、パンプとワイヤー

【0028】また、後述工程では半導体チップに形成されている電極パッドと前記リードとを配線を引き回し形成するため、この引き回しを適宜設定することにより、電極パッドのレイアウトに対してリードのレイアウトを変更することが可能となる。また、半導体装置はリード形成工程、接合工程、接続工程及び封止樹脂配設工程の4工程のみで製造される。このように少ない工程で半導体装置が製造されるため、生産効率を向上させることができる。

【0029】また、請求項8記載の発明によれば、ポリイミド膜として表面に熱可塑性を有する接着剤を配設したものを用いることにより、ポリイミド膜に印加する温度等を所定範囲内に制御することなく接着処理を行うことができる。アクリル樹脂として接着剤を用いるため、接着処理を容易に行うことができる。

【0030】また、請求項9記載の発明によれば、後述工程で、電極パッドとリードとをダイレクトリードボンディング法を用いて電気的に接続するため、簡単かつ確実に電極パッドとリードとの接続処理を行うことができる。また、請求項10及び請求項11記載の発明によれば、アウターリード部のリードピッチに対してインナーリード部のリードピッチが小さく設定されているため、インナーリード部が電気的に接続される半導体チップの電極パッドの配設ピッチが小さくてもこれに対応させることができ、かつ実装基板と電気的に接続されるアウターリード部のリードピッチは大きいため、実装基板への実装性を向上させることができる。また、突起がアウターリード部に形成されることにより、この突起を外側成膜膜子して用いることができ、これによっても実装性を向上させることができる。

【0031】また、請求項12記載の発明によれば、第1のエッティング工程において突起の形成位置にマスクを配設した上で基材に対してハーフエッティングを行うことにより、半径形成位置を除く部分の板厚を薄くし、更に第2のエッティング工程においてリード形成位置にマスクを配設した上で第1のエッティング工程が終了した基材に対してエッティングを行うことにより、突起が一體的に形成されたリードを形成することができる。

【0032】ここで、リードを形成する時にリードのピッチは基材の板厚により決定されてしまう。具体的には、リードのピッチは基材の板厚と結びのピッチにしか形成することはできない。よって、高い板厚を用いる複数リードピッチを狭ピッチ化することができる。

【0033】ところが、突起が形成されるリードでは基材の板厚は突起の高さにより決まってしまい、突起の高さと結びの板厚を有する基材を基材にエッティング処理したのでは狭ピッチのリードを形成することができない。したがって、上記のように第1のエッティング工程において突起の形成位置を除く部分の板厚を薄くして、更に第2のエッティング工程においてリード形成位置にマスクを配設した上で第1のエッティング工程が終了した基材に対してエッティングを行うことにより、突起が一體的に形成されたリードを形成することができる。

も狭ピッチのリード形成を行うことが可能となる。尚、上記説明から明らかのように、突起の配設ピッチは基材の板厚と略等しいピッチまで狭ピッチ化することができる。

〔0034〕また、請求項13記載の発明によれば、第1の基材及び第2の基材に重ね合わせることにより突起の所定高さ寸法となるよう板厚が選定されているため、各基材の板厚は突起の高さ寸法より小さな厚さとされている。リードパターン形成工程では、この板厚の高い第1の基材に対してリードの形状となるようリードパターンを形成するため、先に説明した板厚とリードピッチの関係により、形成されるリードパターンのリードピッチを狭ピッチ化することができる。

〔0035〕また、突起パターン形成工程において第2の基材に少なくとも前記突起の形成位置に位置するよう突起パターンを形成し、接合工程において上記第1の基材と第2の基材を重ね合わせ複合することにより、突起の形成位置においてリードパターンと突起パターンが複層され、この位置における板厚は突起の所定高さとなる。既く除去工程では不要部分が除去されリードが形成される。

〔0036〕従って、上記のようにリードパターンの形成時には板厚は重いためリードピッチを狭ピッチ化することができ、また突起形成位置においてはリードパターンと突起パターンが複層されることにより所定高さの突起を形成することができる。また、請求項14記載の発明によれば、リードパターンを形成するリードパターン形成工程と、突起を形成する突起形成工程とを別個に行うことにより、基材の厚さを突起の高さに拘わらず選定することができ、よって重い基材を用いることによりリードパターンの狭ピッチ化を図ることができる。また、突起形成工程においては、任意の高さを有する突起を形成することができとなり、設計の自由度を向上させることができる。

〔0037〕更に、請求項15乃至17記載の発明によれば、突起形成工程において突起の形成を容易に行うことができる。

〔0038〕

〔実施例〕次に本発明の実施例について図面と共に説明する。図1及び図2は、本発明の一実施例である半導体装置1を示している。図1は半導体装置1の断面図であり、また図2は半導体装置1を底面図である。

〔0039〕図に示されるように、半導体装置1は大抵すると半導体チップ2、複数のリード3、封止樹脂4、及びバンブ5等により構成されている。半導体チップ2は、底面の中央位置に複数の電極パッド6が一列に配置されている。また、左側のリード3は、元々リード

〔0040〕このポリイミド膜7は、半導体チップ2の上部に形成された回路面2Aとリード3とを電気的に接続する絶縁部材として機能すると共に、前述するようにポリイミド膜7は半導体チップ2とリード3とを接合する接着剤として機能している。このように、ポリイミド膜7に絶縁部材と接着剤の双方の機能を持たせることにより、絶縁材と接着剤とを別個に配置する構成に比べ、半導体装置1の構造の簡便化及び製造の容易化を図ることができる。

〔0041〕また、インナーリード部3aと半導体チップ2に形成された電極パッド6との間にワイヤ8が配設されており、このワイヤ8を介して半導体チップ2とリード3は電気的に接続された構成とされている。更に、各リード3に設けられたアウターリード部3bの所定位置には、外部接続端子となる突起9が一体的に形成されている。上記構成とされリード3は、各図に示されるようにその大部分が半導体チップ2の底面上に配設された構成の、いわゆるリード・オン・チップ(LOC)構造となっており、半導体装置1の小型化が図られている。

〔0042〕また、封止樹脂4は例えばエポキシ樹脂よりなり、後述するようにモールディングにより形成されている。この封止樹脂4は、半導体チップ2の底面及び側面の所定範囲に配設されている。しかるに本実施例では、半導体チップ2の上面においては、放熱性を向上させる面より封止樹脂4は配設されていない構成とされている。

〔0043〕上記封止樹脂4は、半導体チップ2の電極パッド6の配設面(底面)を基体とし、この底面からの厚さ(図中、矢印Hで示す)が、底面から突起9の先端までの高さ寸法(図中、矢印Wで示す)以下で、かつ底面からワイヤ8のループ最上部までの高さ寸法(図中、矢印hで示す)以上となるよう構成されている(h>H>W)。この構成とすることにより、突起9の少なくとも先端部9aは確實に封止樹脂4から露出し、またワイヤ8及び突起9の露出部分を除くリード3は封止樹脂4に封止された構成となる。

〔0044〕このように、本実施例の半導体装置1は、半導体チップ2の所定範囲(上面を除く部位)を封止樹脂4にて封止された構成となるため、耐熱性、機械的強度及び耐候性を向上させることができる。また、封止樹脂4はワイヤ8を確実に保護するため、これによっても半導体装置1の信頼性を向上させることができ、更に外部接続端子となる突起9の少なくとも先端部9aとは確実に封止樹脂4から露出するため、突起基板10との電気的接続を確実に行うことができる。

〔0045〕ここで、図2を用いて半導体チップ2の外

ている。同図に示されるように、リード3は偏置するインナーリード部3aのリードピッチ（図中、矢印P..で示す）が偏置するアウターリード部3bのリードピッチ（図中、矢印P...で示す）よりも小さくなるよう形成されている。具体的には、インナーリード部3aのリードピッチP..はアウターリード部3bのリードピッチP...の略半分のピッチ（ $P.. = P... / 2$ ）となるよう構成されている。また、後に詳述するように、アウターリード部3b上のリードピッチP...は突起9の形成位置におけるリード3の厚さWとが詰めしきくなるよう構成されている（P... < W）。

【0046】上記のように、アウターリード部3bのリードピッチP...に対してインナーリード部3aのリードピッチP..が小さく設定されることにより、インナーリード部3aが電気的に接続される半導体チップ2の電極パッド6の配設ピッチが小さくてもこれに対応させることができ、かつ実装基板10と電気的に接続されるアウターリード部3b（突起9）のリードピッチP...は大きいため、半導体装置1の実装基板10に対する実装性を向上させることができる。

【0047】一方、本実施例に係る半導体装置1は、半導体チップ2に配設されている電極パッド6に直接パンプ5を形成し実装基板10に接続するのではなく、電極パッド6とインナーリード部3aとの間にワイヤ8を引き回した上でリード3を介して実装基板10に接続する構成とされている。従って、電極パッド6をリード3及びワイヤ8を用いて引き回すことができるため、リード3のレイアウトを電極パッド6のレイアウトに拘わらず設定することが可能となる。

【0048】具体的には、図2に示す例では、半導体チップ2の中央に形成されている電極パッド6をワイヤ8及びリード3を用いて引き回し、外部接続端子となる突起9を半導体チップ2の外周位置に引き出している。また、図3に示されるように、電極パッド6が半導体チップ2の外周位置に形成されている場合には、本発明を適用して電極パッド6をワイヤ8及びリード3を用いて引き回すことにより、電極パッド6の形成位置より内側に外部接続端子となる突起9を形成することも可能である。更に、図4に示されるように、外部接続端子となる突起9を半導体チップ2の外側位置に配設することも可能となる。

【0049】このように、電極パッド6をリード3及びワイヤ8を用いて引き回すことが可能となることにより、実装基板10と半導体装置1とのマッチング性を向上させることができ、外部接続端子となる突起9のレイアウトを構成外筋接続端子のレイアウトに容易に設定することができる。よって、半導体装置1を用いるユーティリティの負担を軽減することができる。

は、リード形成工程、接着工程、接続工程及び封止工程配設工程の基本となる4工程と、これに付随するパンプ形成工程、はね工程の2工程を行うことにより構成される。以下、各工程毎に説明するものとする。

【0051】図5乃至図9はリード形成工程の第1実施例を示している。このリード形成工程は、リード3の基材となるリードフレーム11を形成するための工程である。リードフレーム11を形成するには、先ず図5に示されるような平板状の基材12を用意する。この基材12は、例えば4.2アロイ等のリードフレーム材料であり、またその板厚は形成しようとする突起9の厚さすなWと等しいものが選定されている。

【0052】上記の基材12に対しては、先ず図6に示されるようにマスク13（模倣で示す）が配置される。このマスク13は、所定の突起9の形成位置（図中、参考符号14で示す）及びクレドール形成位置（図中、参考符号15で示す）に配置される。

【0053】上記のようにマスク13が配置されると、次いで基材12に対してハーフエッティング処理（第1のエッティング工程）が実施される。本実施例においては、ウェットエッティング法により基材12に対してハーフエッティング処理を行っている（ドライエッティング処理等の他のエッティング方法を用いることも可能である）。またエッティング時間は、エッティングにより侵食される部分（図6で白で示される部分）の厚さが、基材12の板厚Wの半分の寸法（W/2）となるよう設定されている。

【0054】このハーフエッティング処理が終了し、マスク13を取り除いた状態を図7に示す。この状態では、突起9の形成位置14及びクレドール形成位置15のみが元の基材12の厚さWを残しており、他の部分（参考符号16で示す）はハーフエッティングによりその厚さ寸法はW/2となっている。

【0055】上記のようにハーフエッティング処理が終了する。次いで図8に示されるように所定のリード3の形成位置（参考符号18で示す）及びクレドール形成位置15にマスク17（模倣で示す）を配置した上で、この基材12に対してエッティング処理を行う。

【0056】上記のようにマスク17が配置されると、次いで基材12に対してエッティング処理（第2のエッティング工程）が実施され基材12のマスク17が配置された位置以外の部分を除去する。これにより、図9に示すリード3の所定形状を有した状態のリード3を具備するリードフレーム11が形成される。尚、必要に応じてこのリードフレーム11の所定部は（リード3の形成位置14）に上巻き等を施してもよい。

【0057】このように形成されたリードフレーム11は、リード3ペイントリード、マスク17

ーリード部3a及び突起9の形成位置を除くアウターリード部3bの厚さ寸法はW/2となってる。

〔0058〕ここで、リードピッチと基材1,2の板厚との関係について改めて説明する。前記したように、リード3を形成する際にリード3のピッチは基材1,2の板厚により決定されてしまい、具体的にはリードピッチは基材1,2の板厚と等しいピッチにしか形成することはできない。よって、基材1,2の板厚が無い限りリードピッチを狭くピッヂ化することができる。

〔0059〕ところが、突起9が形成されるリード3では基材1,2の板厚は突起9の高さにより決まってしまう。突起9の高さと等しい板厚を有する基材1,2を単にエッティング処理したのでは狭ピッチのリードを形成することができない。しかるに、上記したように第1のエッティング工程においてハーフエッティング処理を実施することにより、突起形成位置14を除き基材1,2の板厚を薄くし(約W/2の板厚となるようにする)、更にこの薄くされた板厚を有する部分に第2のエッティング工程を実施してリード3を形成することにより、突起9を有するリード3であっても狭ピッチ(図1に示されるリードピッチP...)のリード形成を行うことが可能となる。また、同様の理由により、突起9(アウターリード部3b)の配設ピッチ(P...)は、基材1,2の板厚Wと等しいピッチミで狭ピッヂ化することが可能となる。

〔0060〕尚、具体例としては、一般にリード基材として用いられている板厚0.10mm, 0.15mm, 0.20mmの基材を例に挙げれば、板厚0.10mmの基材ではアウターリード部3b及び突起9の最小ピッチP...を0.10mm(P...=0.10mm)、インナーリード部3aの最小ピッチP...を0.15mm(P...=0.05mm)とすることができる。また、板厚0.15mmの基材ではアウターリード部3b及び突起9の最小ピッチP...を0.15mm(P...=0.15mm)、インナーリード部3aの最小ピッチP...を0.075mm(P...=0.075mm)とすることができる。更に、板厚0.20mmの基材ではアウターリード部3b及び突起9の最小ピッチP...を0.20mm(P...=0.20mm)、インナーリード部3aの最小ピッチP...を0.10mm(P...=0.10mm)とすることができる。

〔0061〕一方、突起9の形成位置に注目すると、突起9の形成位置は図6に示されるマスク13の配設位置により決められる。即ち、この図6に示されるマスク13の配設位置を適宜変更することにより、突起9の形成位置を任意設定することが可能となる。このため、本実例に係るリード形成方法では、外部接戻端子となる突起9の形成位置を自由度をもって設定することができ、って予め定められているには外部接戻端子位置に突起を容易に形成することが可能となる。

ム20を形成するには、先ず図10に示されるような第1の基材21と、図11に示されるような第2の基材22を用意する。

〔0063〕この各基材21, 22は、重ね合わせることにより突起9の所定高さ寸法Wとなるよう板厚が設定されており、本実施例では各基材21, 22の板厚寸法は共にW/2に設定されている。尚、各基材21, 22の板厚はこれに限定されるものではなく、重ね合わせることにより突起9の所定高さ寸法Wとなる条件の基に各

10 基材21, 22で板厚を異なせた構成としてもよい。

〔0064〕図10に示される第1の基材21は、例えは42アロイ等のリードフレーム材料により形成されており、エッティング処理或いはプレス打ち抜き処理等を予め実施することにより、平面鏡した場合にリード3と同一形状のリードバターン23が形成された構成とされている。しかるに、第1実施例で説明したリード形成工程と異なり、この状態のリードバターン23には突起9は形成されておらず、よってリードバターン23は全体的にその板厚がW/2とされている。尚、図中25で示す20 の位置決め孔であり、リードバターン23の形成時に一括的に形成されるものである。

〔0065〕一方、図11に示される第2の基材22は、例えは42アロイ等のリードフレーム材料に対しエッティング処理或いはプレス打ち抜き処理等を実施することにより、突起バターン24が形成された構成とされている。この突起バターン24は直線状のバターン形状を有しており、所定の突起9の形成位置を標示するよう標示されている。尚、図26は位置決め孔であり、突起バターン24の形成時に一括的に形成されるものである。

〔0066〕上記構成とされた第1の基材21及び第2の基材22は、位置決め孔25, 26を用いて位置決めされつつ重ね合わせ複合される。この第1及び第2の基材21, 22の複合は、導電性接着剤を用いて接着してもよく、または接着により接着してもよい。図12は、第1の基材21と第2の基材22とが複合された状態を示している。

〔0067〕上記のように第1の基材21と第2の基材22とが複合された状態で、第2の基材22に形成されている突起バターン24は、第1の基材21に形成されているリードバターン23の所定突起形成位置の上部に重ね合わせるよう構成されている。

〔0068〕図13は、リードバターン23と突起バターン24とが重なり合った部位を拡大して示す平面図であり、また図14にリードバターン23と突起バターン24とが重なり合った部位を拡大して示す断面図である。各図から明らかのように、板厚寸法W/2のリードバターン23と、同じく板厚寸法W/2の突起バターン24

【0069】上記のように第1の基材21と第2の基材22との接着処理が終了すると、残して不要部分、具体的には突起パターン24のリードパターン23と交差した部分を除く部位をプレス加工等により除去することにより、図15に示すように突起9が一体的に形成されたリード3を有するリードフレーム20が形成される。

【0070】上記のように、本実施例により製造されたリードフレーム20も第1実施例で製造されたリードフレーム11と同様に、リード3はインナーリード部3a、アウターリード部3b及び突起9が一体的に形成された構成となる。また、図10に示すリードパターン23の形成時においては、第1の基材21の板厚はW/2とされているため、先に説明した板厚とリードピッチの関係から明らかかなように、板ピッチのリードパターン23を形成することができる。

【0071】一方、突起9の形成位置に注目すると、突起9の形成位置は第2の基材22に形成される突起パターン24の形成位置により決められる。即ち、この突起パターン24の形成位置を適宜変更することにより、突起9の形成位置を任意設定することが可能となる。このため、本実施例に係るリード形成方法においても、外部接続端子となる突起9の形成位置を自由度をもって設定することができ、よって予め定められている導体外部接続端子位置に突起9を容易に形成することが可能となる。

【0072】上記のようにリード形成工程を実施することによりリードフレーム11、20（以下の説明では、リードフレーム11を用いた場合を例に並べて説明する）が形成されると、残してリードフレーム11と半導体チップ2を複合する複合工程が実施される。以下、図16乃至図20を用いて複合工程について説明する。

【0073】複合工程においては、先ず図16に示されるようにリードフレーム11のインナーリード部3a（後言すれば、後述する複合工程においてワイヤ8がボンディングされる部位）に金メッキを施すことにより、ボンディングパッド27を形成する。

【0074】また、図17に示されるように、半導体チップ2の電極パッド6の形成された面には、この電極パッド6の形成部位のみが露出する構成でポリイミド膜7が配置される。このポリイミド膜7はガラス転移点が100～300℃のものが選定されており、図17に示される状態では單に半導体チップ2に配置されただけの状態となっている。従って、ポリイミド膜7が設置しないよう、半導体チップ2は電極パッド6の形成面が上部に位置するよう配置されている。尚、半導体チップ2は前歯封止は行われておらずアーチップはとされている。また、上記のポリイミド膜7は、半導体チップ2を形成す

るされ半導体チップ2には、図16に示されるようにリードフレーム11が載置される。この際、リードフレーム11に配置されているリード3（インナーリード部3a）と、半導体チップ2に形成されている電極パッド6とが板度よく対向するよう、リードフレーム11は位置決めされる。

【0076】上記のようにリードフレーム11が半導体チップ2上の所定位に配置されると、残して図19に示されるように治具28が降下し、リードフレーム11を半導体チップ2に向か押圧する。また、この治具28は加熱装置を具備しており、治具28で発生する熱はリードフレーム11を介してポリイミド膜7に印加される。

【0077】上記ポリイミド膜7は、半導体チップ2とリードフレーム11とを電気的に絶縁する絶縁部材として従来より一般的に用いられているものであるが、本発明者はこのポリイミド膜7を所定の塑性条件以下に置くことにより接着剤として機能することを見出した。具体的には、ポリイミド膜7としてガラス転移点が100～300℃のものを使用し、かつこのポリイミド膜7をガラス転移点+100～200℃に加熱すると共に、1～1.5mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>の押圧力を印加することにより、ポリイミド膜7は接着剤として機能するようになる。

【0078】よって、本実施例では上記の点に注目し、半導体チップ2とリードフレーム11との複合時に、治具28に置かれているヒータによりポリイミド膜7をガラス転移点+100～200℃に加熱すると共に、治具28の加圧によりポリイミド膜7に1～10kg/cm<sup>2</sup>の押圧力を印加することにより、ポリイミド膜7は接着剤として機能するようになり、半導体チップ2とリードフレーム11とをポリイミド膜7を用いて複合することが可能となる。

【0079】上記複合することにより、従来では必要とされたポリイミド膜を半導体チップ2及びリードフレーム11と接着するための接着剤は不要となり、製品コストの低減及び半導体装置1の組み立て工数の低減を図ることができる。図20は、半導体チップ2とリードフレーム11とがポリイミド膜7により複合された状態を示している。

【0080】尚、半導体チップ2とリードフレーム11とが構成されるのは、ポリイミド膜7を用いて複合する方法ではなく、従来のようにポリイミド膜の両面に接着剤を塗布しておき、この接着剤によりポリイミド膜を介在させた状態で半導体チップ2とリードフレーム11とを複合する方法を用いてよい。この複合では、ポリイミド膜に与する温度制御及び押圧力制御が不要となり、複合工数を削減することができる。

D3と半導体チップ2に形成されている電極パッド6とをワイヤ8で電気的に接続する接続工程が実施される。【0082】図21は、キャビラリ29を用いてワイヤ(例えば金ワイヤ)8をリード3に形成されたボンディングパッド部27(図16参照)と電極パッド6との間に配線する処理を示している。周知のように、半導体装置1の電気的特性を向上させる面からはワイヤ8の長さは短い方がよく、また半導体装置1の小型化・薄型化のためにはワイヤ8は低ループであることが望ましい。

【0083】このため、ワイヤ8を配線するに低ループボンディング法を採用することが望ましい。低ループボンディング法も種々の方法が提案されているが、例えば先ず半導体チップ2に形成されている電極パッド6にワイヤ8をボンディングし、次いで垂直上方にキャビラリ29を移動させた後に水平方向に移動させてリード3にボンディングする、いわゆる逆打ち法を用いる構成としてもよい。

【0084】上記のように、リード3と電極パッド6とを電気的に接続するのにワイヤボンディング法を用いることにより、容易かつ高速度に接続処理を行うことができる。また、リード3と電極パッド6との間ににおけるワイヤ8の引き回しも比較的の自由度を持って行うことができる。尚、図22は、接続工程を実施することによりリード3と電極パッド6との間にワイヤ8が配線された状態を示している。

【0085】上記のように接続工程を実施することにより、電極パッド6とリード3とがワイヤ8により電気的に接続されると、次いで半導体チップ2の所定部分に封止樹脂4を配設する封止樹脂配設工程が実施される。以下、図23乃至図25を用いて封止樹脂配設工程について説明する。

【0086】図23は、上記の各工程を実施することによりリードフレーム11、ワイヤ8等が配線された半導体チップ2を金型30に嵌着した状態を示している。金型30は上型31と下型32とにより構成されており、リードフレーム11が上型31と下型32との間にクランプされることにより、半導体チップ2は金型30内に嵌着される。

【0087】上型31は、半導体チップ2が嵌着された状態で突起9及びリードフレーム11のクレドール33と当接する構成とされている。突起9の高さとクレドール33の高さは等しいため、よって上型31の形状は平板形状とされている。また、下型32は嵌着された半導体チップ2の側部に空間部を有したキャビティ形状を有しており、また半導体チップ2の頂における底面はキャビティ33の底面と当接する構成とされている。

【0088】このように、片辺を反転加工で形成した上

装置1の製品コストの低減に寄与することができる。

【0089】図24は金型30に封止樹脂4(製造で示す)を充填した状態を示している。金型30に封止樹脂4を充填することにより、半導体チップ2の下型31と当接した上面(図23乃至図25では下部に位置する)を除く外周面は封止樹脂4により封止される。また、半導体チップ2の底面に配設されているリード3及びワイヤ8も封止樹脂4により封止された状態となる。また、突起9も上型31と当接している端部を除き封止樹脂4により封止された構成となる。

【0090】図25は、封止樹脂4が充填された半導体チップ2を金型30から離型した状態を示している。同図に示されるように、半導体チップ2の上面2aは封止樹脂4より高出しておらず、よってこの上面2aより半導体チップ2で発生する熱を効率よく放熱させることができる。また、突起9の端部9aも封止樹脂4から外周に高出しておらず、従ってこの端部9aを外部接続子として用いることができる。

【0091】図25に示される状態において、図中一点録線で示す箇所でリードフレーム11を切断することにより半導体装置を構成しても、図1に示す半導体装置1と同様の効果を実現することができる。しかるに、図25に示す状態では、外部接続端子として機能する突起9の端部9aが封止樹脂4の表面と離れてとなっているため、実装基板10に対する実装性が不良である。このため、本実施例においては、封止樹脂配設工程が終了した後、端部9aにパンダ5を形成するパンプ形成工程を実施している。以下、パンプ形成工程を図26乃至図30を用いて説明する。

【0092】パンプ形成工程においては、先ず図26に示すように、封止樹脂4が配設された半導体チップ2の全面に対してホーニング処理を行い、残留する樹脂膏等を除去すると共に、突起9の端部9aを残すように外周に露出させる。ホーニング処理が終了すると、次いで図27に示すように、封止樹脂4が配設された半導体チップ2を半田34に接觸し、突起9の端部9aに半田を用いて外蓋メッキを行う(半田線を参照図35で示す)。この外蓋メッキに用いる半田としては、例えばPb:Sn=1:9の組成比を有する半田の適用が考えられる。図28は、上記の外蓋メッキにより突起9の端部9aに半田35が形成された状態を示している。

【0093】上記のように外蓋メッキ処理が終了すると、次いで半田35が形成された突起9の端部9aにパンダ5が形成される。このパンダ5の形成方法としては種々の方法を採用することができ、例えば効率よくかつ容易にパンダ5を形成しうる各パンダ方法を用いても成してもよい。図29にパンダ3が突起9の端部9a

リードフレーム11の切断処理が行われ、これにより、図30に示される半導体装置1が形成される。尚、このリードフレーム11の切断処理に先立ち、切断処理を容易にするためにリードフレーム11の切断箇所にハーフエッティング処理を行ってもよい。

【0095】上記のように製造された半導体装置1に対しては、既て適正に作動するかどうかを試験する試験工程が実施される。図31及び図33は、天々異なる半導体装置1の試験方法を示している。図31に示される試験方法では、バンプ5を接着する構成とされたソケット36を用い、このソケット36に半導体装置1を接続することによりバーフィン等の試験を行うものである。

【0096】また、図32に示される試験方法は、プローブ37を用いて半導体装置1の接続を行う方法である。半導体装置1は、封止樹脂4の側部位置にリード3の端部が封止樹脂4から露出した構成とされている。本試験方法では、これをを利用して封止樹脂4から露出したリード3にプローブ37を接触させて試験を行う構成とされている。よって、本試験方法を採用することにより、半導体装置1を実装基板10に実装した後においても試験を行うことが可能となる。

【0097】図33は、半導体装置1を実装基板10に実装する実装工程を示している。半導体装置1を実装基板10に実装する方法としては、周知の種々の方法を採用することが可能である。例えば、赤外線リフロー方法を用い、半導体装置1に設けられているバンプ5を実装基板10に形成されている電極部38にペースト等を用いて仮止めし、その上で赤外線リフロー炉においてバンプ5を熔融させることによりバンプ5と電極部38とを接合する方法を用いてもよい。

【0098】既て、上記した半導体装置の製造方法の実施例について以下説明する。図34乃至図37は、天々突起9の実形例を示している。図34(A)、(B)に示される突起9Aは、その形状を円柱状とした構成である。また、図37(C)に示される突起9Bは、その形状を角柱状とした構成である。このように、突起9、9A、9Bの平面形状は各自選定できるものであり、バンプ5の接合性及び実装基板10に形成されている電極部38の形状に応じて任意に形状を選定することが可能である。具体的には、例えばエッティング等により突起9、9A、9Bを形成する場合には、図6に示す突起形成位置14に配置するマスク13の形状を選定することにより突起9、9A、9Bの平面形状を各自に所望する形状とすることができる。

【0099】また、図35(A)に示される突起9Cのように上面に高曲状凹部を形成した構成としてもよく、図35(E)に示される突起9Dのように上面中央部に

Eによれば、突起表面における面積を大きくすることができるバンプ5との接合性の向上を図ることができる。

尚、上記の突起9C～9Eは、リード3の所定突起形成位置に、導電性接着剤等を用いて固定された構成とされている。

【0100】また図35(D)に示すのは、リード3をプレス加工等により直角型を変形させることにより突起9Fを形成したものである。このようにプレス加工等の塑性加工を用いて突起9Fを形成することにより、極めて容易に突起9Fを形成することができる。しかるに、この形成方法では、突起9Fの高さは塑性加工限界を上限とし、それ以上の高さに設定することはできないという問題点もある。

【0101】また、図36に示すのは、突起9Gを形成するのにワイヤボンディング技術を用い、スタッドパンプ等の突起形成位置に形成することにより突起9Gとしたことを特徴とするものである。図36(A)は突起9Gの形成方法を示しており、また図36(B)は突起9Gを拡大して示している。

【0102】上記のように、突起9Gをワイヤボンディング技術を用いスタッドパンプで形成することにより、任意の位置に突起9Gを形成することが可能となり、外部接続端子となる突起9Gを所定位置に容易に形成することができる。また、突起9Gの形成は、半導体装置の製造工程の内、接続工程においてワイヤ8の配線時に一括的に形成することが可能となり、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0103】また、突起9Gの高さはスタッドパンプを複数組み重ねて配置することにより任意に設定することができる。図37(A)に示される突起9Hは、スタッドパンプを3組組み重ねることにより図36(B)に示される1組のスタッドパンプにより突起9Gを形成した構成に比べて高さを高くしたものである。

【0104】また突起の高さを高くする他の方法としては、図37(B)に示されるように予めリード3にプロック状の導電性部材41を導電性接着剤等により固定しておき、この導電性部材41の上部に図37(C)に示されるようにスタッドパンプ42を形成し、積層された導電性部材41とスタッドパンプ42とが接触して突起9Iを形成する構成としてもよい。この構成の場合、突起9Iの高さは導電性部材41の高さにより決められることとなるが、プロック状の導電性部材41は高さの大きなものが提供されており、よって突起9Iの高さを任意に設定することができる。

【0105】図38は、接合工程の実形例を示している。上記した実施例では、図16乃至図20に示したようにキャビネット2とリードフレーム11とを所定位置に

21 ム11とを接着する構成としてもよい。

〔0106〕また、テープ状接着剤45の配設位置は、半導体チップ2の上面だけではなく、図38に示されるようリードフレーム11の下面にも設けてもよく、またリードフレーム11の下面のみに設けた構成としてもよい。更に、テープ状接着剤45の配設箇所は、電極パッド6の形成位置を除く図中矢印Xで示す範囲であれば、自由に設定することができる。尚、テープ状接着剤45は、半導体チップ2とリードフレーム11とを電気的に接続する必要があるため、絶縁性接着剤である必要がある。

〔0107〕図39乃至図42は、接続工程の変形例を示している。上記した実施例では、図21及び図22に示されるように電極パッド6とリード3とを接着するのにワイヤ8を用いた構成を示したが、図39乃至図42に示す変形例では電極パッド6とリード3とを直接接続するダイレクトリードホンディング(DLB)方法を用いたことを特徴としている。

〔0108〕図39及び図40に示す例では、リード3を例えば超音波振動子に接続された接合工具46を用いて直接的に電極パッド6に接着する構成とされている。しかるに、この構成では超音波振動する接合工具46により、電極パッド6にダメージが発生するおそれがある。

〔0109〕そこで図41及び図42に示す例では、予め電極パッド6にスタッドバンプ47を配設しておき、このスタッドバンプ47にリード3を当接させた上で加熱工具48を用いてスタッドバンプ47を加熱熔融し電極パッド6とリード3を接続する構成とされている。この接続方法によれば、電極パッド6が損傷するおそれではなく、接続工程の信頼性を向上させることができる。

〔0110〕また、図39乃至図42に示した接続工程によれば、ワイヤ8を用いて電極パッド6とリード3を接続する構成に比べて電気抵抗を低減できるため、半導体装置1の電気特性を向上させることができ、高圧の半導体チップ2に対応することができる。

〔0111〕図43乃至図44は、封止樹脂配設工程の変形例を示している。上記した実施例では、図23及び図24に示されるように金型30を構成する下型32のキャビティ底面は半導体チップ2の上面2aと直接当接し、この上面2aには放熱特性を向上させる面から封止樹脂4が配設されない構成とされていた。

〔0112〕しかるに、半導体装置1が使用される環境が厳しい(例えば、多湿環境)時には放熱性よりも耐湿性等をより必要とする場合が生じ、このような場合には封止樹脂4により半導体チップ2を完全に封止する必要がある。図43及び図44に示す金型30にキャビティ2を上部まで完全に封止する構成とされてい

22 ャビティ52が、図43に示されるようにキャビティチップ2の外周面から離脱しており、よって図44に示されるように封止樹脂4を金型に充填した状態で半導体チップ2は金型に封止樹脂4に封止された構成となる。このように、半導体チップ2に対する封止樹脂4の配設位置は、金型30、50に形成されるキャビティ33、52の形状を適宜変更することにより位置に設定することができる。

〔0114〕また、上型31にリード3に形成された突起9を嵌着する凹部を形成しておくことにより、図45に示されるような突起9が封止樹脂4から大きく突出した構成の半導体装置60を形成することも可能である。図45に示す半導体装置60は、突起9が封止樹脂4から大きく突出しているため実装基板10に対する実装性は良好であり、よって前記した実施例に係る半導体装置1のようにバンプ5を設ける必要はなく、半導体装置60の製造工程の簡便化を図ることができる。

〔0115〕

〔発明の効果〕 上述の如く本発明によれば、下記の様々な効果を実現することができる。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、半導体チップは封止樹脂により封止されるため、耐熱性、機械的強度及び耐湿性を向上させることができ。また、電極パッドとリードとの間で配線を引き回すことができるため、リードのレイアウトを電極パッドのレイアウトに拘わらず設定することができる。また、実装基板とのマッチング性を向上させることができる。また、封止樹脂は引き回された配線を確実に保護するためこれによっても信頼性を向上させることができ。また外部接続端子は封止樹脂から露出しているため実装基板との電気的接続を確実に行うことができる。

〔0116〕また、請求項3記載の発明によれば、通常半導体チップとリードとの接着材として配設されるポリイミド膜を接着剤として用いてるため、半導体チップとリードの絶縁と接合を一括的に行うことができ、よって絶縁材と接着剤とを別個に配設する構成に比べて製造の簡便化及び製造の容易化を図ることができる。

〔0117〕また、請求項4記載の発明によれば、突起をリードと一緒に形成したことにより、突起とリードを別個の材料により構成する場合に比べて構造の簡便化を図ることができる。また、請求項5記載の発明によれば、配線としてワイヤを用いたことにより、前記した電極パッドとリードとの間ににおける配線の引き回しを容易に行うことができる。

〔0118〕また、請求項6記載の発明によれば、突起にバンプを形成したことにより、突起を直接実装基板に接する構成に比べて、半導体装置の実装基板への接続を容易に行うことができる。また、請求項7記載の発明によれば、接合部を封止し、リードと半導体チップを接続する。

構成としているため、リードと半導体チップとの接着と接着を一括的に行うことができる。

【0119】また、接続工程では半導体チップに形成されている電極パッドと前記リードとを配線を引き回し接続するため、この引き回しを適宜設定することにより、電極パッドのレイアウトに対してリードのレイアウトを変更することが可能となる。また、半導体基板はリード形成工程、接着工程、接続工程及び封止樹脂配線工程の4工程のみで製造される。このように少ない工程で半導体装置が製造されるため、生産効率を向上させることができる。

【0120】また、請求項8記載の発明によれば、ポリイミド膜に印加する電圧等を所定範囲内に制御することなく接着処理を行うことができるため、接着処理を容易に行うことができる。また、請求項8記載の発明によれば、接続工程で、電極パッドとリードとをダイレクトリードボンディング法を用いて電気的に接続するため、簡単かつ確実に電極パッドとリードとの接着処理を行うことができる。

【0121】また、請求項10及び請求項11記載の発明によれば、アウターリード部のリードピッチに対してインナーリード部のリードピッチが小さく設定されているため、インナーリード部が電気的に接続される半導体チップの電極パッドの配置ピッチが小さくてもこれに対応させることができ、かつ実装基板と電気的に接続されるアウターリード部のリードピッチは大きいため、実装基板への実装性を向上させることができる。また、突起がアウターリード部に形成されることにより、この突起を外側接続端子して用いることができ、これによっても実装性を向上させることができる。

【0122】また、請求項12及び請求項13記載の発明によれば、突起が一体的に形成された鉄ピッチのリードを容易に形成することができる。また、請求項14記載の発明によれば、リードパターンを形成するリードパターン形成工程と、突起を形成する突起形成工程とを別途に行うことにより、基材の厚さを突起の高さに向わらず選定することができ、よって用いる基材を用いることによりリードパターンの鉄ピッチ化を図ることができる。また、突起形成工程においては、任意の高さを有する突起を形成することができるため、設計の自由度を向上させることができる。

【0123】更に、請求項15乃至17記載の発明によれば、突起形成工程において突起の形成を容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である半導体装置を示す断面図である。

示す正面図である。

【図4】本発明の一実施例である半導体装置の実形例を示す底面図である。

【図5】本発明に係るリードフレームの製造方法の第1実施例を説明するための図であり、基材を示す図である。

【図6】本発明に係るリードフレームの製造方法の第2実施例を説明するための図であり、所定位置にマスクを配線した状態を示す図である。

【図7】本発明に係るリードフレームの製造方法の第3実施例を説明するための図であり、第1のエッチング工程が終了した状態を示す図である。

【図8】本発明に係るリードフレームの製造方法の第4実施例を説明するための図であり、所定位置にマスクを配線した状態を示す図である。

【図9】本発明に係るリードフレームの製造方法の第5実施例を説明するための図であり、完成したリードフレームを示す図である。

【図10】本発明に係るリードフレームの製造方法の第6実施例を説明するための図であり、第1の基材を示す図である。

【図11】本発明に係るリードフレームの製造方法の第7実施例を説明するための図であり、第2の基材を示す図である。

【図12】本発明に係るリードフレームの製造方法の第8実施例を説明するための図であり、第1の基材と第2の基材を接着した状態を示す図である。

【図13】リードパターンと突起パターンとが重なり合った部位を拡大して示す平面図である。

【図14】リードパターンと突起パターンとが重なり合った部位を拡大して示す側面図である。

【図15】本発明に係るリードフレームの製造方法の第9実施例を説明するための図であり、完成したリードフレームを示す図である。

【図16】本発明に係る半導体装置の製造工程の接着工程を説明するための図であり、ボンディングパッド部の形成を説明するための図である。

【図17】本発明に係る半導体装置の製造工程の接着工程を説明するための図であり、半導体チップにポリイミド膜を配線する処理を説明するための図である。

【図18】本発明に係る半導体装置の製造工程の接着工程を説明するための図であり、半導体チップにリードフレームを配線する処理を説明するための図である。

【図19】本発明に係る半導体装置の製造工程の接着工程を説明するための図であり、ポリイミド膜を接着剤として機能させて半導体チップとリードフレームとを接着する処理を説明するための図である。

示す図である。

【図21】本発明に係る半導体装置の製造工程の接続工程を説明するための図であり、キャビラリを用いてワイヤの配線処理を行っている状態を示す図である。

【図22】本発明に係る半導体装置の製造工程の接続工程を説明するための図であり、電極パッドとリードとの間にワイヤが配線された状態を示す図である。

【図23】本発明に係る半導体装置の製造工程の封止樹脂配線工程を説明するための図であり、半導体チップが金型に基るされた状態を説明するための図である。

【図24】本発明に係る半導体装置の製造工程の封止樹脂配線工程を説明するための図であり、金型に封止樹脂が充填された状態を説明するための図である。

【図25】本発明に係る半導体装置の製造工程の封止樹脂配線工程を説明するための図であり、樹脂封止された半導体チップが金型から脱型された状態を説明するための図である。

【図26】本発明に係る半導体装置の製造工程のバンプ形成工程を説明するための図であり、ホーニング処理を実施している状態を示す図である。

【図27】本発明に係る半導体装置の製造工程のバンプ形成工程を説明するための図であり、外装メッキ処理を実施している状態を示す図である。

【図28】本発明に係る半導体装置の製造工程のバンプ形成工程を説明するための図であり、外装メッキ処理が終了した状態を示す図である。

【図29】本発明に係る半導体装置の製造工程のバンプ形成工程を説明するための図であり、バンプを形成した状態を示す図である。

【図30】本発明に係る半導体装置の製造工程のバンプ形成工程を説明するための図であり、充填した半導体装置を示す図である。

【図31】本発明に係る半導体装置の試験工程を説明するための図であり、ソケットを用いて試験を行う方法を示す図である。

【図32】本発明に係る半導体装置の試験工程を説明するための図であり、プローブを用いて試験を行う方法を示す図である。

【図33】半導体装置を実装基板に実装する実装工程を説明するための図である。

【図34】突起の平面形状を基準とした変形性を示す図である。

【図35】突起の断面形状を基準とした変形性を示す図である。

【図36】スタッドバンプにより突起を形成する構成を説明するための図である。

【図37】スタッドバンプにより突起を形成する構成の

【図39】接続構成の変形例を示す図であり、電極パッドに直接リードを接続する方法を説明するための図である。

【図40】接続構成の変形例を示す図であり、電極パッドに直接リードが接続された状態を示す図である。

【図41】接続構成の変形例を示す図であり、電極パッドにリードをスタッドバンプを介して接続する方法を説明するための図である。

【図42】接続構成の変形例を示す図であり、電極パッドにリードをスタッドバンプを介して接続した状態を示す図である。

【図43】封止樹脂配線工程の変形例を説明するための図であり、金型に半導体チップが基るされた状態を示す図である。

【図44】封止樹脂配線工程の変形例を説明するための図であり、金型に封止樹脂が充填された状態を示す図である。

【図45】突起が封止樹脂より大きく突出した構成の半導体装置を示す図である。

20 【符号の説明】

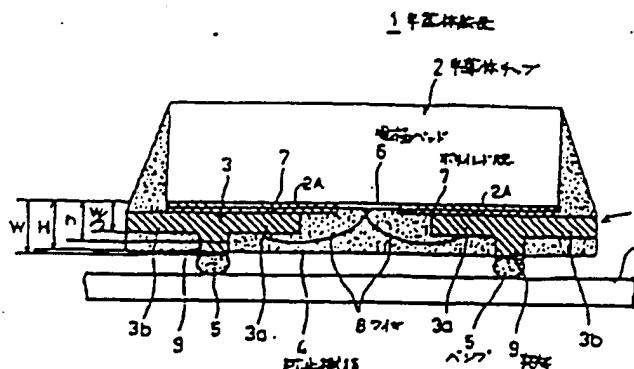
1. 60 半導体装置
2. 半導体チップ
3. リード
- 3 a インナーリード部
- 3 b アウターリード部
4. 封止樹脂
5. バンプ
6. 電極パッド
8. ワイヤ
9. 9A～9I 突起
10. 実装基板
11. 20 リードフレーム
12. 基材
13. 17 マスク
21. 第1の基材
22. 第2の基材
23. リードバターン
24. 突起バターン
28. 他具
29. キャビラリ
30. 50 金型
31. 上型
32. 51 下型
33. 52 キャビティ
34. 半田棒
35. 半田膜
41. 基電性部材

48 灰熱法

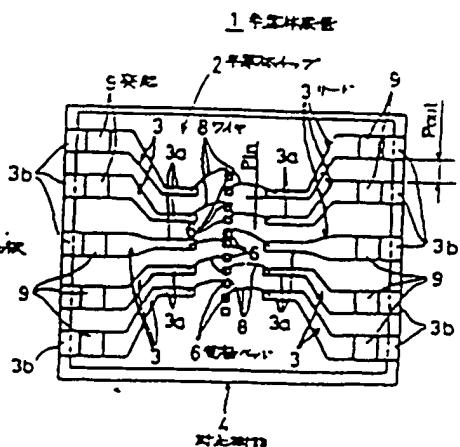
21

54

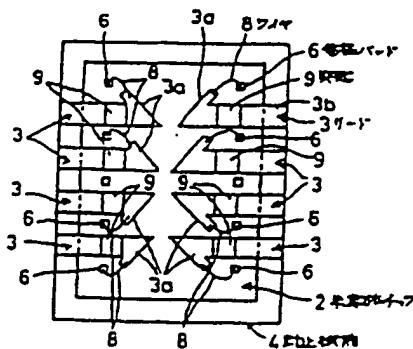
( 1)



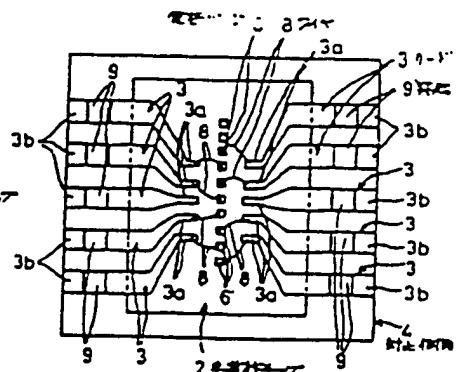
( 2 )



( 3 )

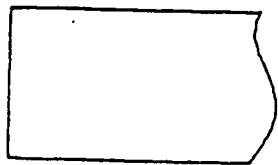


( 4 )

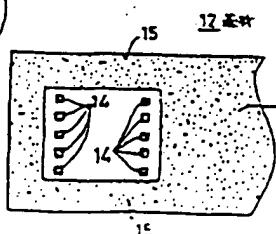


( 5 )

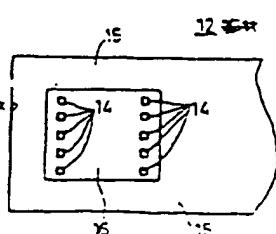
卫其缺



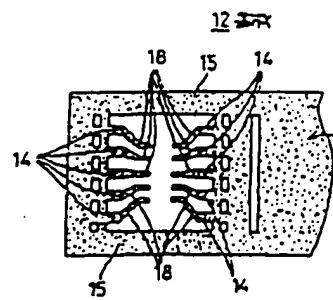
(四六)



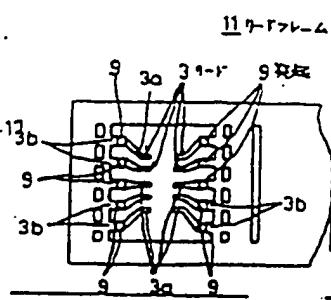
(67)



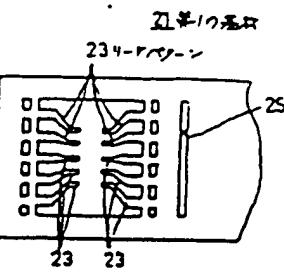
{ 8 }



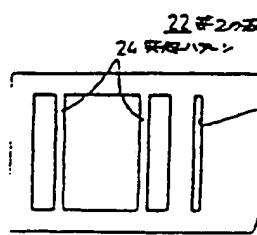
( 9 )



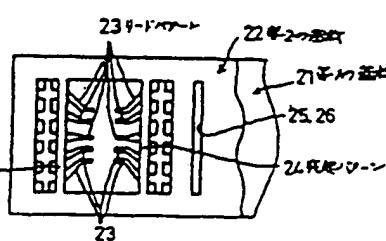
(四)一〇)



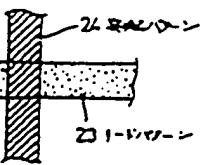
{ 111 }



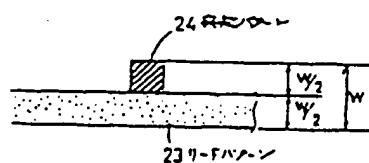
(图12)



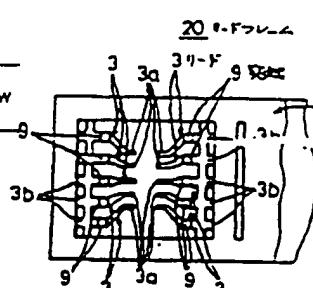
{ 13 }



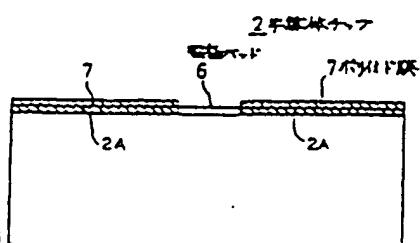
( 5 1 4 )



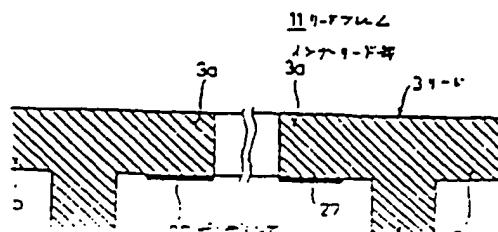
(图 15)



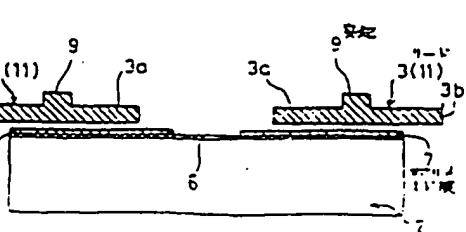
{ 17 }



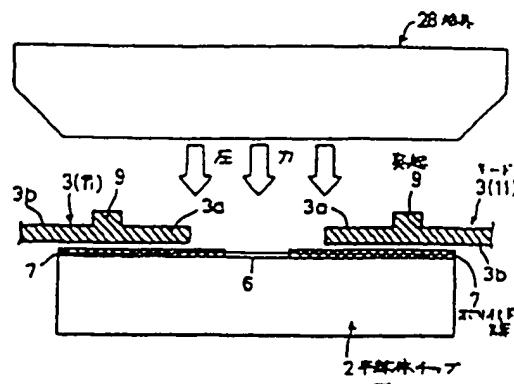
[ ६ ]



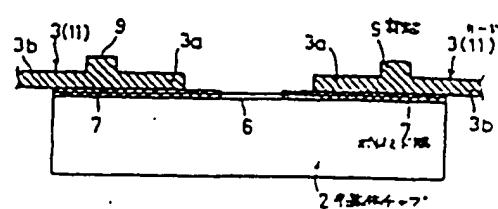
[Fig. 18.]



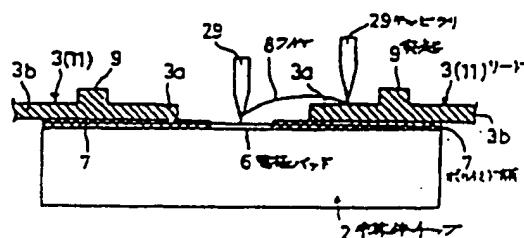
(図19)



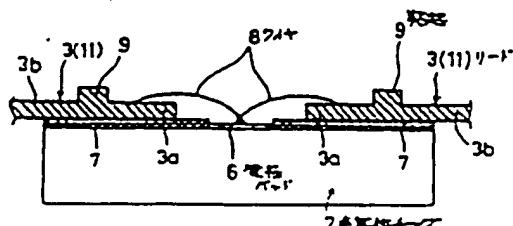
(図20)



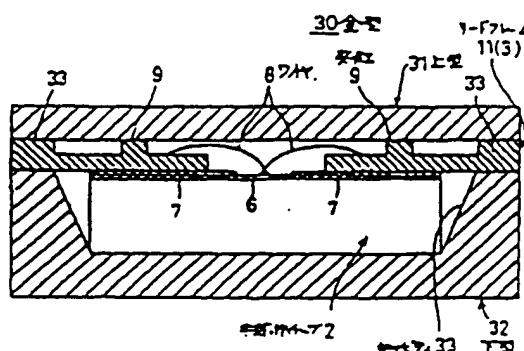
(図21)



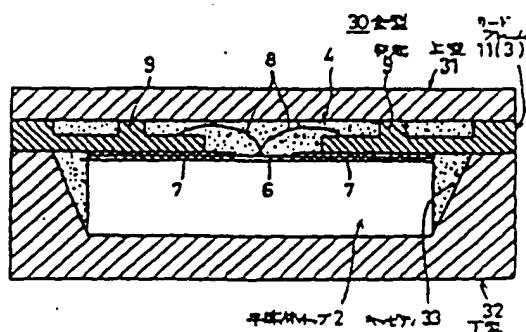
(図22)



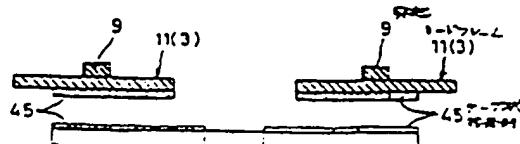
(図23)



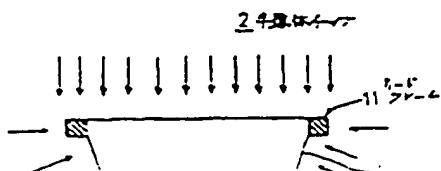
(図24)



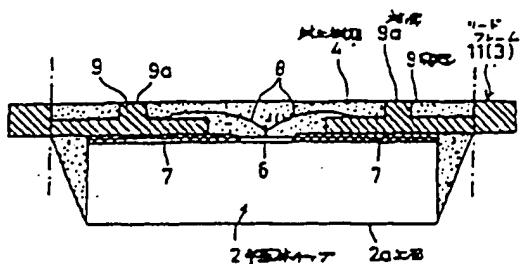
(図25)



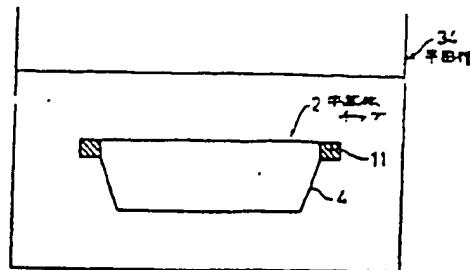
(図26)



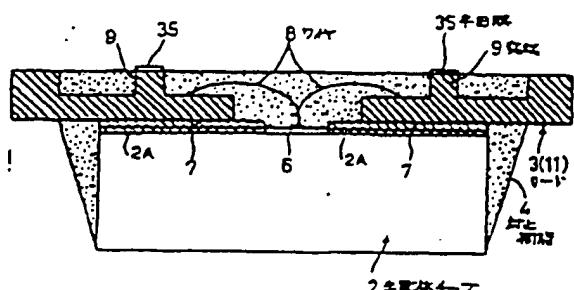
( 図 25 )



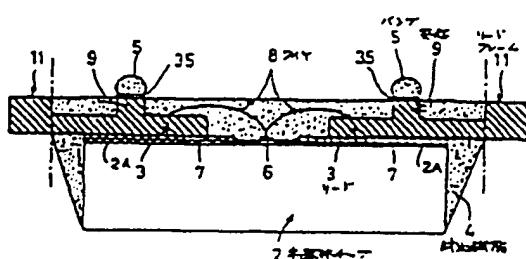
( 図 27 )



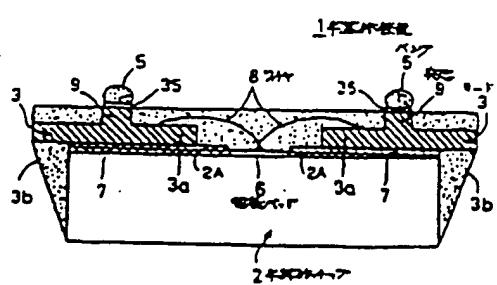
( 図 28 )



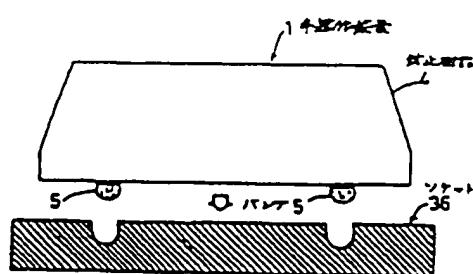
( 図 29 )



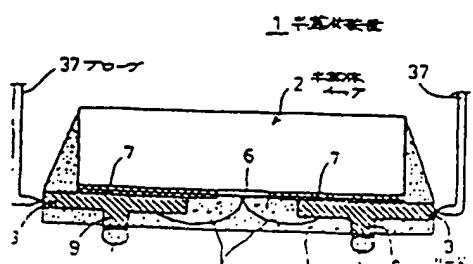
( 図 30 )



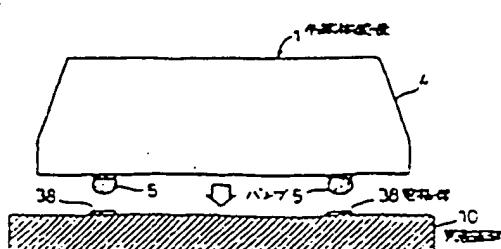
( 図 31 )



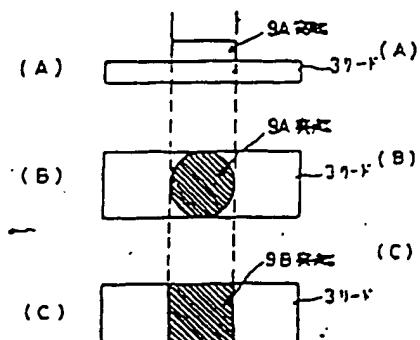
( 図 32 )



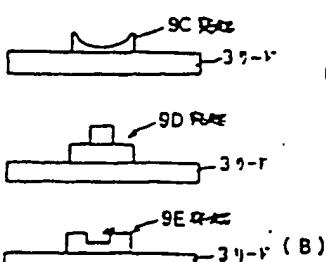
( 図 33 )



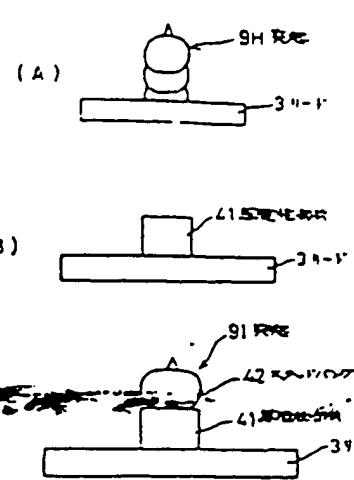
( 図 3 4 )



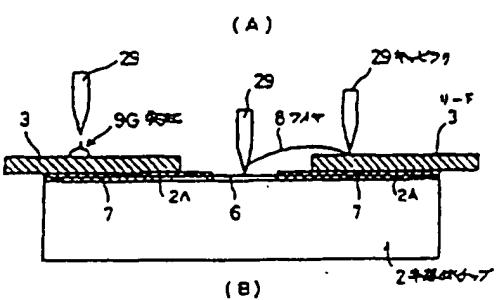
( 図 3 5 )



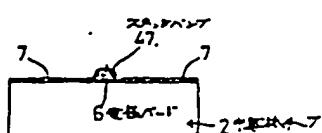
( 図 3 7 )



( 図 3 6 )

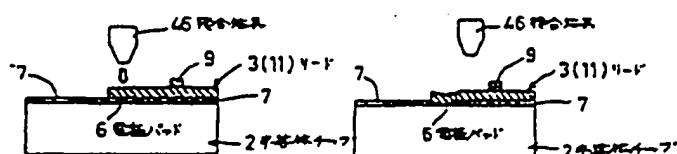


( 図 4 1 )

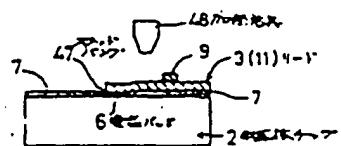


( 図 3 9 )

( 図 4 0 )

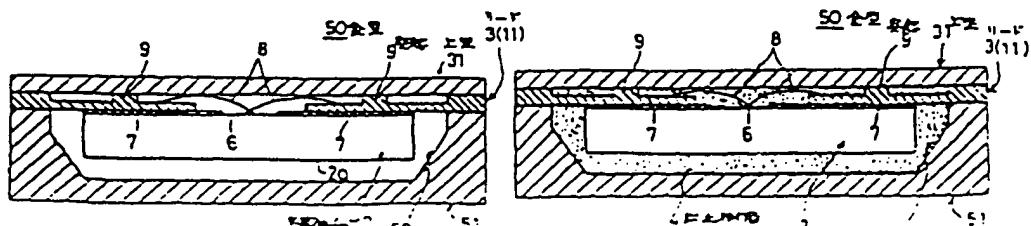


( 図 4 2 )

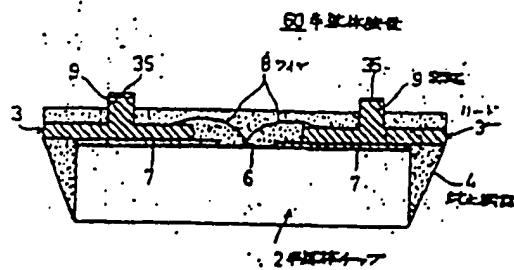


( 図 4 3 )

( 図 4 4 )



[图 45]



## 「フロントページの焼き」

(72) 発明者 字野 正  
神奈川県川崎市中原区上小田中 1015番地  
富士通株式会社内  
(72) 発明者 石沢 哲也  
神奈川県川崎市中原区上小田中 1015番地  
富士通株式会社内  
(72) 発明者 舟 政信  
鹿児島県薩摩郡入来町副田 5950番地  
株式会社九州富士通エレクトロニクス内